

1 курс

**ПЛАН – КОНСПЕКТ**  
проведения занятия по дисциплине «Информатика»

**Раздел 1. «Информация и информационная деятельность  
человека.»**

**Тема 1.6: «Компьютерные сети: локальные сети, сеть  
Интернет.» часть 1**

Подготовил: преподаватель  
В.Н. Борисов

## Вопросы занятия:

1. Компьютерные сети и их классификация.
2. Локальные компьютерные сети. Работа в локальной сети.
3. Топологии локальных сетей.
4. Обмен данными.

**Время проведения занятия – 2 часа.**

### **Первый вопрос: Компьютерные сети и их классификация.**

**Компьютерная сеть** (Computer NetWork) – это совокупность компьютеров и других устройств, соединенных линиями связи и обменивающихся информацией между собой в соответствии с определенными правилами – протоколом.

**Протокол** играет очень важную роль, поскольку недостаточно только соединить компьютеры линиями связи. Нужно еще добиться того, чтобы они "понимали" друг друга.

**Основная цель сети** – обеспечить пользователей потенциальную возможность совместного использования ресурсов сети. Ресурсами сети называют информацию, программы и аппаратные средства.

Преимущества работы в сети:

- *Разделение дорогостоящих ресурсов* – совместное использование периферийных устройств (лучше и дешевле купить один дорогой, но хороший и быстродействующий принтер и использовать его как сетевой чем к каждому компьютеру покупать дешевые, но плохие принтеры), разделение вычислительных ресурсов (возможность использования удаленного запуска программ).
- *Совершенствование коммуникаций* (доступ к удаленным БД, обмен информации)
- улучшение доступа к информации
- свобода в территориальном размещении компьютеров

**Физическая среда передачи данных** – может представлять собой **кабель**, т.е. набор проводов, изоляционных и защитных оболочек и соединительных разъемов, а также **земную атмосферу или космическое пространство**, через которые распространяются электромагнитные волны

*В зависимости от среды передачи данных линии связи разделяются на:*

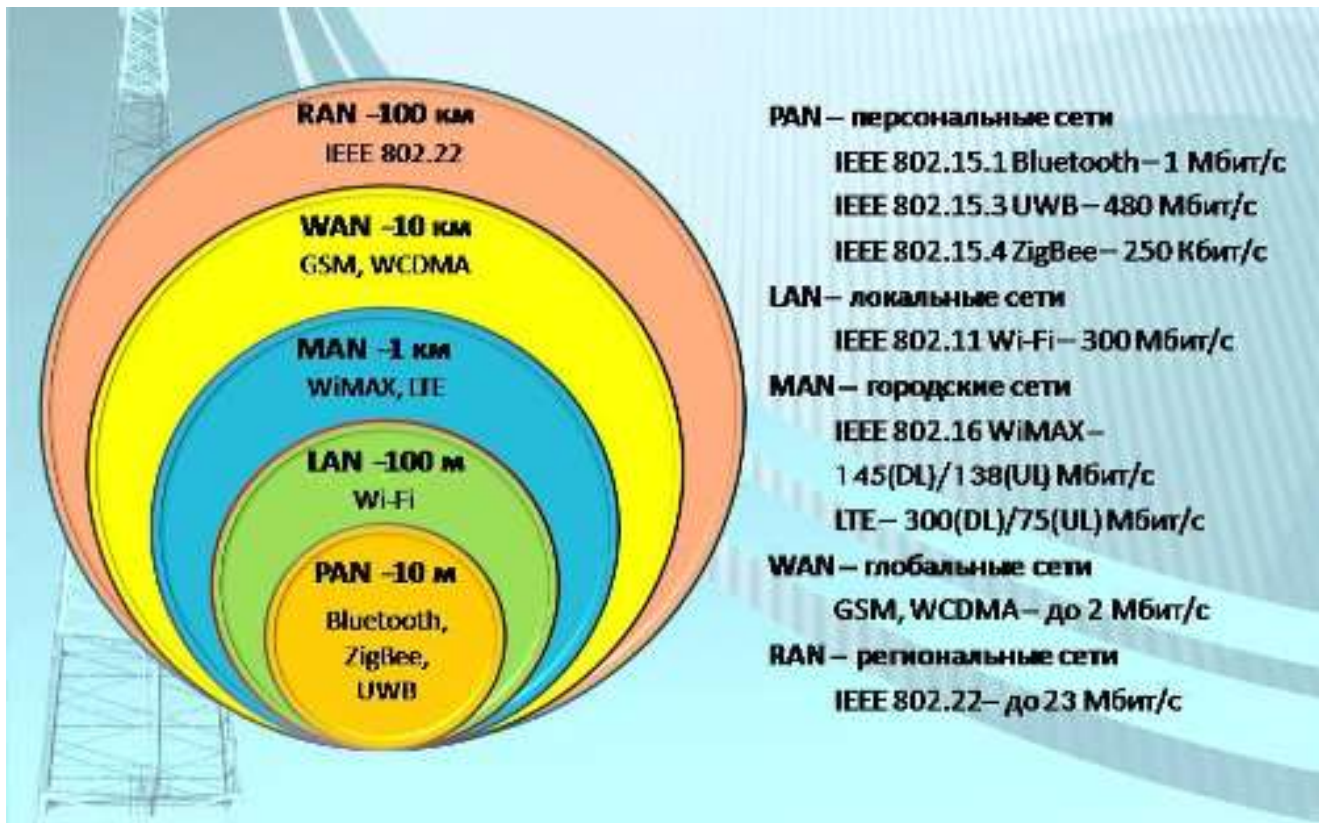
Проводные (воздушные)	Кабельные	Радиоканалы наземной и спутниковой связи
Телефонные или телеграфные линии – провода без каких-либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе. Плохое качество связи	В компьютерных сетях используют три основных типа кабеля: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Витая пара</b> (экранированная и неэкранированная)</li> <li>• <b>Коаксиальный кабель</b></li> <li>• <b>Оптоволоконный</b></li> </ul>	беспроводные линии связи <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wi-Fi</b></li> <li>• <b>IrDa</b></li> </ul>

Наиболее перспективным в настоящее время – оптоволокно.

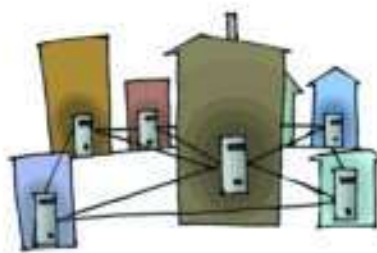
### Общая классификация компьютерных сетей.

Для классификации компьютерных сетей используются различные признаки, но чаще всего сети делят по территориальному признаку, то есть по величине территории, которую покрывает сеть.

- Глобальные сети - **World Area Networks (WAN)**. Объединяют территориально рассредоточенные компьютеры, которые могут находиться в различных городах и странах. Охватывает большие территории и включает в себя большое число компьютеров.
- Городские сети - **Metropolitan Area Networks (MAN)**. Предназначены для обслуживания территории крупного города - мегаполиса.
- Корпоративные (сети организаций, предприятий) - **Enterprise Wide Networks(EWN)**. Объединяют большое количество компьютеров в территориально распределенных филиалах отдельного предприятия. Корпоративные сети могут быть сложно связаны и покрывать город, регион или даже континент.
- Локальные - **Local Area Networks (LAN)**. К локальным сетям относятся сети компьютеров, сосредоточенные на небольшой территории (обычно в радиусе 1-2 км). В общем случае локальная сеть представляет собой коммуникационную систему, принадлежащую одной организации.
- Персональные - **Personal Area Networks (PAN)**. К персональным сетям относятся сети, предназначенные для взаимодействия устройств, принадлежащих одному владельцу на небольшом расстоянии (обычно до 10м).



LAN



MAN



WAN

Все многообразие компьютерных сетей можно классифицировать по группе признаков: территориальная распространенность;

- ведомственная принадлежность;
- скорость передачи информации;
- тип среды передачи.

**Второй вопрос: Локальные компьютерные сети. Работа в локальной сети.**

### Локальные компьютерные сети.

Локальные компьютерные сети (LAN — Local Area Network) сейчас распространены повсеместно. Ими пользуются дома, на работе, в магазинах, в офисных и торговых центрах. Даже если вы далеки от IT, вам стоит иметь представление о том, что это такое и как это можно настроить.

## **Основные характеристики локальных сетей.**

Локальная сеть подходит для использования на ограниченной территории — например, в квартире, офисе или целом здании, но не более. Она обеспечивает быструю (до 100 Мбит/с) передачу данных между узлами сети. Это позволяет пользователю локалки, например, использовать удалённый диск со скоростью, сравнимой с использованием HDD на своём компьютере.

В локальных сетях используются высококачественные линии связи. Наиболее распространены сейчас медные витые пары и оптоволоконные кабели. Это даёт возможность отказаться от подтверждения получения пакета, модуляции и некоторых других методов, которые снижают скорость передачи и усложняют использование сети.

Локальная сеть предполагает совместное использование каналов. Это означает, что одним и тем же каналом связи могут пользоваться разные узлы сети.

### **Преимущества:**

- быстрая передача данных;
- относительная простота настройки;
- низкая сложность методов передачи;
- возможность использования дорогой сетевой среды.

### **Виды локальных сетей.**

Локальные сети обычно делят на две большие категории — одноранговые и иерархические (то есть созданные на базе серверов).

Одноранговая локальная сеть подразумевает «равноправие» всех оконечных узлов. Это означает, что пользователь каждого компьютера, подключённого к сети, может получать доступ ко всем открытым файлам и папкам и самостоятельно решать, какие файлы и папки открывать на своём компьютере. В домашних условиях одноранговая система — самая предпочтительная. Её недостаток — низкий уровень безопасности, поэтому в офисах её лучше не использовать.

Иерархическая локальная сеть обязательно имеет в своей структуре сервер, который занимается:

- администрированием сети;
- подключением периферийных устройств (например, сетевых принтеров);
- хранением основной информации сети;
- разработкой маршрутов передачи данных внутри сети.

В иерархической сети администратор определяет, какие файлы и папки «расшарить», кто из клиентов будет иметь к ним доступ и так далее. В корпоративных условиях локальная сеть на базе сервера — оптимальный вариант.

### Работа в локальной сети.

Локальные компьютерные сети - это система, которая объединяет между собой компьютеры от нескольких сотен и более. Она может объединять как компьютеры одного здания, так и расположенные на гораздо большей площади. Локальные компьютерные сети, иначе ЛВС (локальные вычислительные сети), бывают:

проводные;  
беспроводные.

При построении локальной сети необходимо провести качественное обследование территории, спроектировать и осмыслить предстоящую работу, подобрать материал, тип используемого кабеля.

Построение и прокладка локальных компьютерных сетей выполняется квалифицированными специалистами. Профессионализм помогает безошибочно определить характеристики помещения, точно подобрать материалы, оптимальным образом выполнить топологию сети.

Работы в локальных сетях можно разбить на этапы:

разработка;  
монтаж;  
тестирование;  
обслуживание.

Политика использования сетевых ресурсов состоит из двух частей, которые эквивалентны специфической сетевой политике:

общих принципов;  
конкретных правил работы.

В действиях любого сетевого администратора, направленных на реализацию сетевой политики, выделяются следующие основные задачи:

- мониторинг работы своего сетевого сегмента и создание отчетов об использовании ресурсов сети;
- осуществление управления доступом, исходя из конкретных целей работы своего подразделения;
- поддержание на должном уровне функционирования своего компьютерного сетевого оборудования и программного обеспечения.

Преимущества, получаемые при сетевом объединении персональных компьютеров, демонстрирует пример локальных сетей:

разделение ресурсов;  
разделение данных;

разделение программных средств;  
 разделение ресурсов процессора;  
 многопользовательский режим.

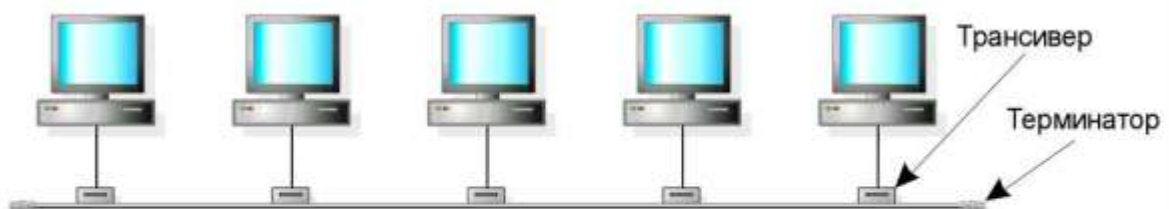
Существуют несколько типов приложений, которые могут быть использованы в ЛВС:

несетевые (однопользовательские);  
 сетевые;  
 специализированные сетевые;  
 электронная почта;  
 почтовый ящик;  
 программы-планировщики или программы группового обеспечения.

### Третий вопрос: Топологии локальных сетей.

Топология — это то, как и в каком порядке устройства сети связываются между собой и передают данные. Рассмотрим возможные виды физической топологии, указав плюсы и минусы каждого:

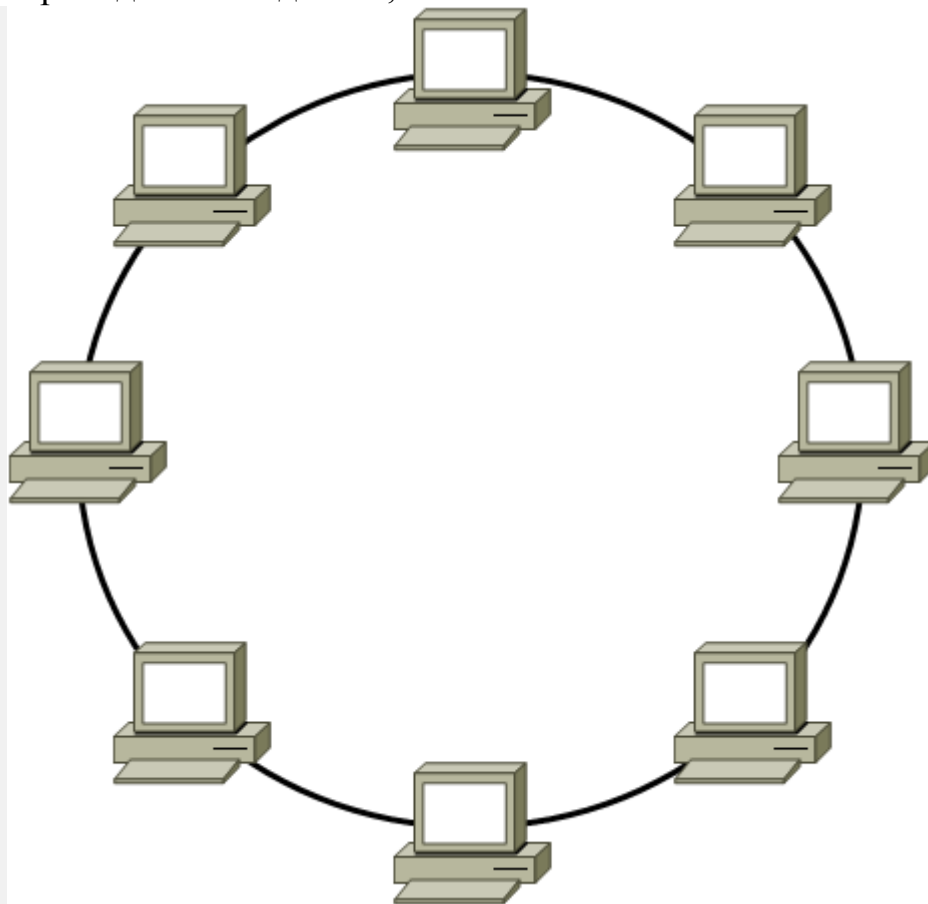
- шинная. Эта физическая топология появилась раньше всех. Она работает по следующему принципу — к одному длинному кабелю с помощью трансиверов подсоединяются все устройства сети. На его концах устанавливают терминаторы с сопротивлением 50 Ом, чтобы сигнал не отражался в кабеле. Любой сигнал или пакет данных, отправленный одним из компьютеров сети, направляется на все остальные. Только после приёма пакета элемент сети проверяет, ему ли адресовано «сообщение». Если да, то продолжает обработку. А если нет — отбрасывает и заканчивает работу с этим пакетом. **Сейчас такую топологию почти не применяют из-за низкой отказоустойчивости.** Любое повреждение основного кабеля приводило к полной неисправности всей сети;



## Шинная топология сети

*До сих пор широко известна шутка про уборщицу, которая одной шваброй может положить всю сеть — это именно про шинную локалку*

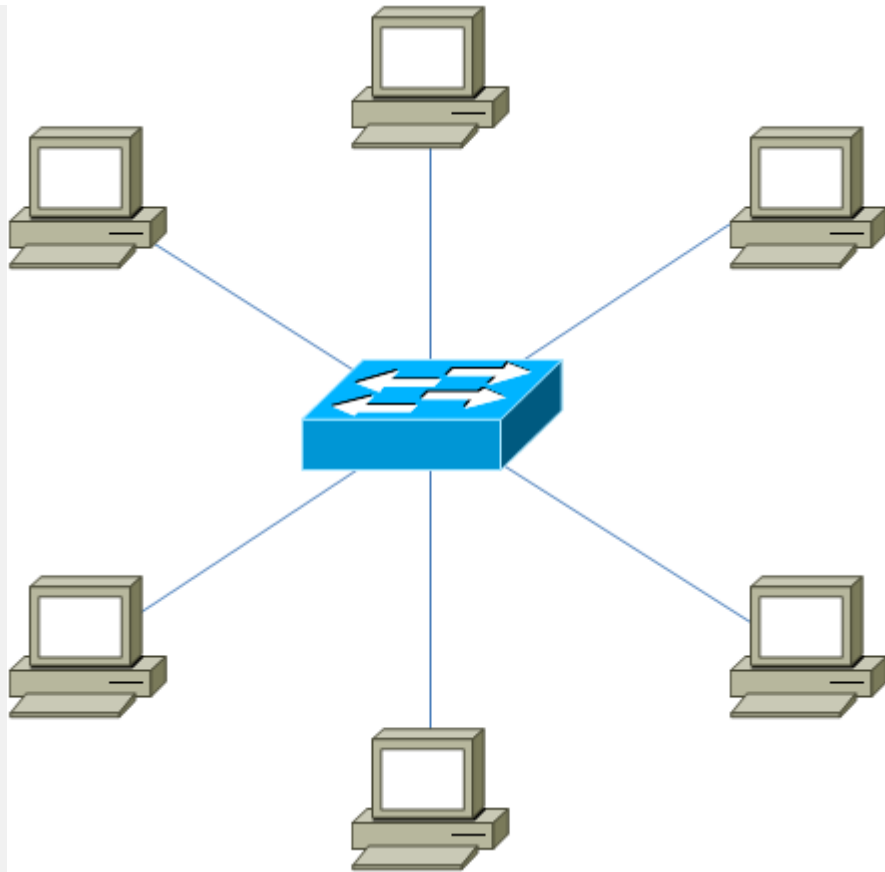
- кольцевая. Каждый компьютер подключается к двум соседним, и в итоге должно получиться замкнутое кольцо. При такой топологии компьютер передаёт данные в одну сторону, а принимает с другой. Это означает, что пакет данных, который направлен, например, из первого компьютера кольца к четвёртому, должен пройти ещё промежуточные узлы в виде второго и третьего. А если второй компьютер захочет что-то отправить первому, то пакету данных придётся совершить полный круг — и подойти к первому элементу узла с другой стороны. Минусы очевидны — низкая отказоустойчивость, низкая скорость работы, частые ошибки. Здесь, как и при шинной топологии, при поломке кабеля на одном участке сеть приходит в негодность;



*Обычно компьютеры в кольцевой сети соединяли сразу двумя кабелями — один был основным, а другой — резервным*

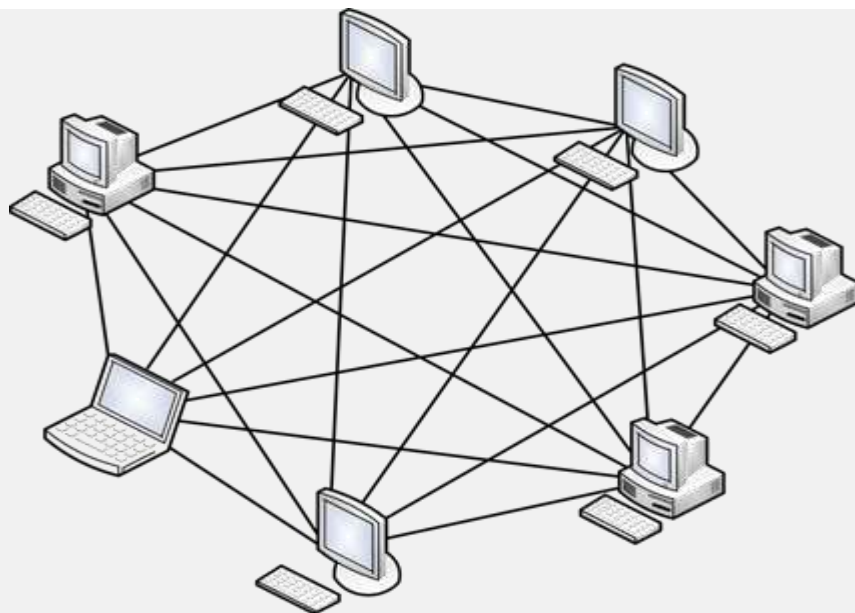
- «звезда» или звёздная топология. Все элементы сети подключаются к центральному, который играет роль ретранслятора. Многие локальные сети сейчас работают именно с такой топологией, используя в качестве центра «звезды» коммутатор. Главным плюсом здесь является высокая отказоустойчивость при лёгкой установке. Даже если один из элементов сетевой среды выйдет из строя, то вся сеть продолжит работать. Доступ к ней потеряет только то устройство, у которого разорвалось соединение с ретранслятором. Однако если сломается центральное звено, то упадёт и вся сеть;





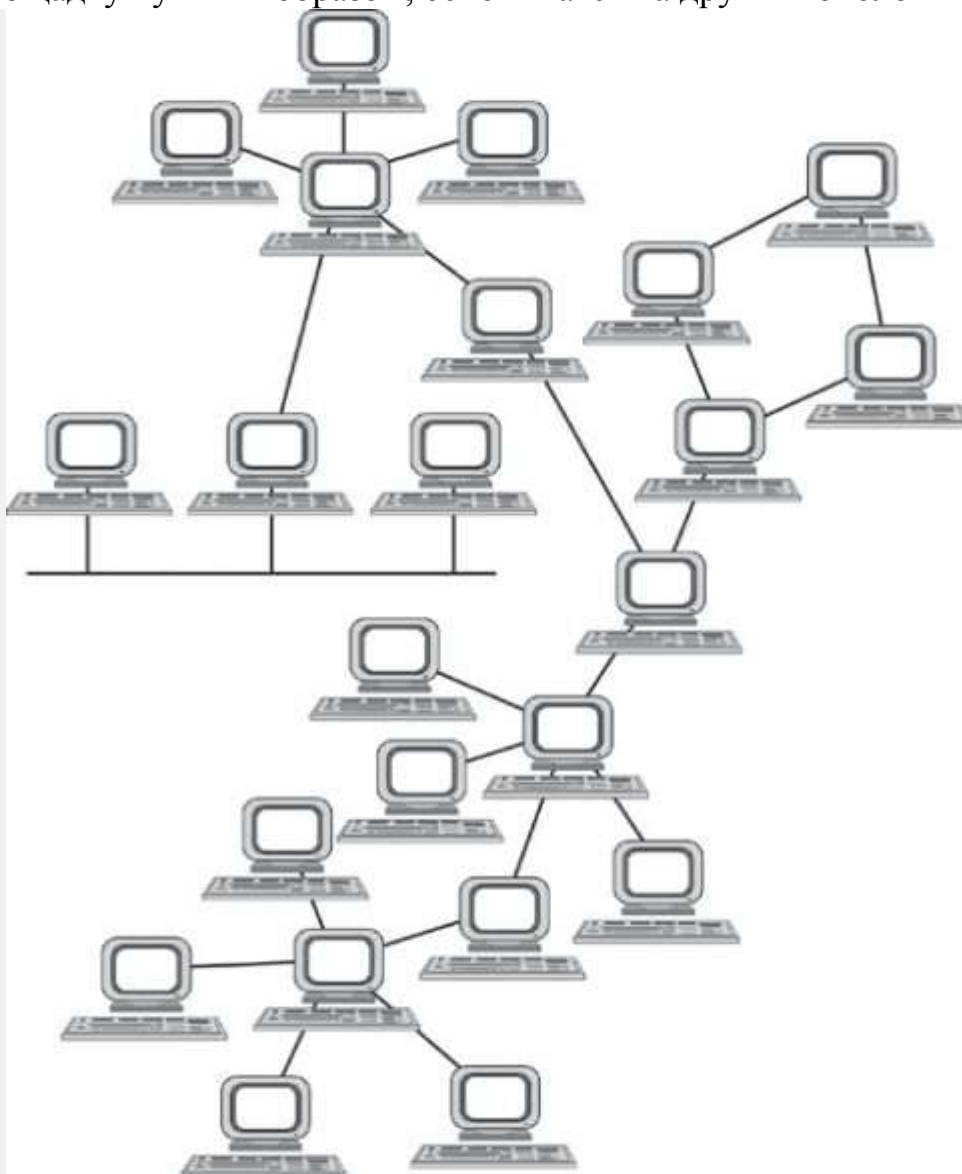
*Такой тип сети настраивается проще всего, а потому часто используется в качестве домашней локалки*

- полностью связная. Эта топология — самая отказоустойчивая. Каждый элемент сети напрямую связывается со всеми остальными. Чтобы обрушить сеть, нужно вывести из строя все кабели. Главный минус — высокая стоимость такого подключения;



*Полностью связная сеть — самая надёжная, но и самая дорогая*

- **неполносвязная.** Такая топология представляет собой упрощённую и «удешевлённую» версию полносвязной. Вместо того, чтобы соединять все ПК со всеми, мы пропустим несколько кабелей таким образом, чтобы у всех оконечных элементов был доступ (пусть и через несколько узлов) друг к другу. В результате мы получаем всё ещё высокую отказоустойчивость, достигаемую за счёт меньших затрат;
- **смешанная или древовидная.** Эта топология наиболее распространена в крупных компаниях. Она представляет собой древовидную структуру — очень разветвлённая и состоящая из отдельных «ветвей» или площадок. Обрыв связи ограничит доступ только нескольким или даже одному элементу сети, не затронув всю локалку целиком. Такая система очень гибкая — она позволяет настраивать каждую площадку нужным образом, основываясь на других топологиях.



*Смешанная топология использует уже рассмотренные методы соединения*

### Элементы локальной сети.

Теперь рассмотрим наиболее распространённые элементы, которые можно подключить к локальной сети:

- ПК. В сетевой терминологии подключённый компьютер называют рабочей станцией. Он может быть:
- сервером, то есть руководить обслуживанием сети. Стоит иметь в виду, что фактически сервер — это программное обеспечение установленное на компьютере. Однако для удобства так стали называть и сами ПК, на которых стоят серверные программы. В крупных локалках рекомендуется выделять отдельные ПК под серверы баз данных и файловые серверы, поскольку скорость передачи данных ограничивается вычислительной мощностью компьютера-сервера. По этой же причине сервер оснащают как можно большим объёмом дисковой и оперативной памяти. Этот ПК, как правило, работает безостановочно, чтобы у клиентов был доступ к информации и сети в любое время. Сервер обычно имеет статичный адрес в сети;
- клиентом, то есть пользоваться услугами сети, но не иметь доступа к её администрированию. Эти ПК часто имеют динамические адреса, хотя могут обладать и прописанными статическими, как и серверы. Клиенты обращаются к серверу для получения файлов и «общения» с другими компьютерами;
- телефон. IP-телефония уже широко используется в колл-центрах, службах поддержки и крупных компаниях. Она дешевле традиционной и обеспечивает достаточно стабильный сигнал. В домашних условиях такой приём пока используется редко;
- телевизор. С развитием Smart TV телевизоры стали полноценными участниками локальной сети. Они могут с её помощью подключаться к интернету или получать доступ к локальным хранилищам, например, фильмов;
- принтер. Если вы работали в офисе, то наверняка уже сталкивались с сетевым принтером. Каждый элемент сети способен отправить ему документ на печать.
- 

Все рассмотренные выше элементы — оконечные. Не будем забывать и о промежуточных узлах. Ими могут быть:

- концентраторы. Эти элементы получают информацию от оконечных узлов сети, а затем передают её всем остальным ПК. При этом концентратор «не знает», какому клиенту адресован запрос, а потому направляет пакет данных сразу всем. Компьютеры уже при получении данных определяют, обрабатывать пакет или нет. Концентраторы лучше не использовать в больших локальных сетях, отдавая предпочтение свитчам;
- свитчи (коммутаторы). Такой элемент способен определить, кому перенаправить пакет данных, а потому способны сэкономить много трафика, направляя запрос прицельно его адресату;
- репитеры (повторители). Эти элементы нужны для больших площадей — они позволяют восстановить ослабившийся сигнал и продолжить его передачу с новой силой;
- хабы. Это те же репитеры, только позволяющие обслуживать сразу несколько компьютеров сети;
- маршрутизаторы наиболее часто используются в домашних локальных сетях. Эти устройства занимаются «прокладкой маршрута» для пакетов данных — они

находят получателя среди узлов и переправляют пакет ему. Их ещё часто называют роутерами.

Сетевую среду же образуют кабели и беспроводное соединение (радиоволны). Первые обычно представлены медными витыми парами. Они позволяют добиться неплохой скорости, и к тому же недороги. Нередко можно встретить и оптоволокно — оно позволяет добиться максимальной скорости соединения благодаря световым импульсам.

#### **Четвёртый вопрос: Обмен данными.**

##### **Методы доступа и протоколы передачи данных в локальных сетях**

В различных сетях применяются различные сетевые протоколы (протоколы передачи данных) для обмена данными между рабочими станциями..

В 1980 году в Международном институте инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electronics Engineers–IEEE) был организован комитет 802 по стандартизации локальных сетей. Комитет 802 разработал семейство стандартов IEEE802. x, которые содержат рекомендации по проектированию нижних уровней локальных сетей.

Стандарты семейства IEEE802.x охватывают только два нижних уровня семиуровневой модели OSI – физический и канальный, так как именно эти уровни в наибольшей степени отражают специфику локальных сетей. Старшие же уровни, начиная с сетевого, в значительной степени имеют общие черты, как для локальных, так и глобальных сетей.

К наиболее распространенным методам доступа относятся: Ethernet, ArcNet и Token Ring, которые реализованы соответственно в стандартах IEEE802.3, IEEE802.4 и IEEE802.5. Кроме того, для локальных сетей, работающих на оптическом волокне, американским институтом по стандартизации ANSI был разработан стандарт FDDI, обеспечивающий скорость передачи данных 100 Мбит/с.

В этих стандартах канальный уровень разделяется на два подуровня, которые называются уровнями:

- управление логическим каналом (LCC - Logical Link Control)
- управление доступом к среде (MAC - Media Access Control).

Уровень управления доступом к среде передачи данных (MAC) появился, так как в локальных сетях используется разделяемая среда передачи данных. В современных локальных сетях получили распространение несколько протоколов уровня MAC, реализующих разные алгоритмы доступа к разделяемой среде. Эти протоколы полностью определяют специфику таких технологий локальных сетей, как **Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI.**

После того, как доступ к среде получен, ею может воспользоваться более высокий канальный уровень – уровень LCC, организующий передачу логических единиц данных, кадров информации, с различным уровнем качества транспортных услуг.

### **Методы обмена данными в локальных сетях.**

Для управления обменом (управления доступом к сети, арбитражу сети) используются различные методы, особенности которых в значительной степени зависят от топологии сети.

Существует несколько групп методов доступа, основанных на временном разделении канала:

- централизованные и децентрализованные;
- детерминированные и случайные.

**Централизованный** доступ управляется из центра управления сетью, например от сервера. **Децентрализованный** метод доступа функционирует на основе протоколов без управляющих воздействий со стороны центра.

**Детерминированный** доступ обеспечивает каждой рабочей станции гарантированное время доступа (например, время доступа по расписанию) к среде передачи данных. **Случайный** доступ основан на равноправности всех станций сети и их возможности в любой момент обратиться к среде с целью передачи данных.

Централизованный доступ к моноканалу

В сетях с централизованным доступом используются два способа доступа: метод опроса и метод передачи полномочий. Эти методы используются в сетях с явно выраженным центром управления.